



PENGALAMAN PENDAMPINGAN DALAM PENGELOLAAN HUTAN MANGROVE PADA MASYARAKAT

Disampaikan oleh:

**Rujito A. Suwignyo¹⁾, Munandar¹⁾, Sarno²⁾,
Teuku Zia Ulqodry²⁾, dan E.S. Halimi¹⁾
Fakultas Pertanian¹⁾ dan FMIPA²⁾ Universitas Sriwijaya**

**Makalah disampaikan pada
Lokakarya Pembentukan Kelompok Kerja Mangrove
Daerah (KKMD) Provinsi Sumatera Selatan**

**Balai Pengelolaan Hutan Mangrove Wilayah II
Direktorat Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai
dan Perhutanan Sosial, Kementerian Kehutanan**

Hotel Swarna Dwipa, Palembang, 26 Mei 2011

ABSTRAK

Sumber daya Wilayah pesisir Indonesia sangat besar yang didukung oleh adanya garis pantai sepanjang sekitar 81.000 km. Garis pantai yang panjang ini menyimpan potensi kekayaan sumber alam yang besar. Potensi itu diantaranya potensi hayati dan non hayati. Potensi hayati misalnya: perikanan, hutan mangrove, dan terumbu karang, sedangkan potensi nonhayati misalnya: mineral dan bahan tambang serta pariwisata. Provinsi Sumatera Selatan adalah provinsi yang berbatasan langsung dengan Selat Bangka dan Laut Jawa di sisi bagian timur, memiliki potensi hutan mangrove yang cukup luas serta keanekaragaman hayati yang tinggi. Berdasarkan hasil inventarisasi dan identifikasi hutan mangrove yang dilaksanakan oleh Balai Pengelolaan DAS Musi tahun 2006, luas potensial hutan mangrove di provinsi Sumatera Selatan adalah sekitar 1.693.110,10 hektar. Kondisi hutan mangrove tersebut dalam kategori rusak berat dan sedang adalah seluas sekitar 1.484.724,42 hektar atau 87,69 %, sedangkan yang masih baik seluas 208.387,68 hektar atau 12,31%. Kelompok Kerja Mangrove Nasional (KKMN) merupakan kelompok kerja lintas sektor/instansi, pakar dan praktisi mangrove, serta lembaga swadaya masyarakat terkait pengelolaan mangrove. Program pada level daerah yaitu KKMD Sumatera Selatan sangat penting untuk menginisiasi kegiatan pelestarian ekosistem mangrove di Sumatera Selatan yang memerlukan sinergitas antar semua pemangku kepentingan yang meliputi unsur pemerintahan, akademisi, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), swasta, dan pemerhati mangrove serta masyarakat di sekitar pesisir/ekosistem hutan mangrove. Penyusunan makalah ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang kondisi ekosistem mangrove di Sumatera selatan, khususnya pada kawasan mangrove terdegradasi di Semenanjung Banyuasin, Taman Nasional Sembilang. Serta beberapa pengalaman yang telah dilaksanakan oleh Tim Universitas Sriwijaya dalam upaya restorasi mangrove di Sumatera Selatan melalui pemberdayaan masyarakat. Berdasarkan informasi terkini dan pengalaman pendampingan pengelolaan hutan mangrove pada masyarakat diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pembentukan KKMD Provinsi Sumatera Selatan.

I. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir yang merupakan sumber daya potensial di Indonesia adalah suatu wilayah peralihan antara daratan dan lautan. Sumber daya ini sangat besar yang didukung oleh adanya garis pantai sepanjang sekitar 81.000 km (Dahuri *et al.* 2001). Garis pantai yang panjang ini menyimpan potensi kekayaan sumber alam yang besar. Potensi itu diantaranya potensi hayati dan non hayati. Potensi hayati misalnya: perikanan, hutan mangrove, dan terumbu karang, sedangkan potensi nonhayati misalnya: mineral dan bahan tambang serta pariwisata. Di daerah ini juga berdiam para nelayan yang sebagian besar masih prasejahtera. Keadaan pantai di Indonesia sangat bervariasi, yaitu mulai dari pantai pasir putih-berbatu, landai-terjal, bervegetasi-berlumpur, teduh, bergelombang yang semua ini sangat cocok dengan berbagai peruntukannya, seperti perikanan pantai, budidaya perikanan, industri perhotelan, turisme, dan lain-lain.

Provinsi Sumatera Selatan adalah provinsi yang berbatasan langsung dengan Selat Bangka dan Laut Jawa di sisi bagian timur, memiliki potensi hutan mangrove yang cukup luas serta keanekaragaman hayati yang tinggi. Berdasarkan hasil inventarisasi dan identifikasi hutan mangrove yang dilaksanakan oleh Balai Pengelolaan DAS Musi tahun 2006, luas potensial hutan mangrove di provinsi Sumatera Selatan adalah sekitar

1.693.110,10 hektar. Kondisi hutan mangrove tersebut dalam kategori rusak berat dan sedang adalah seluas sekitar 1.484.724,42 hektar atau 87,69 %, sedangkan yang masih baik seluas 208.387,68 hektar atau 12,31%.

Reboisasi hutan mangrove dapat memperbaiki ekosistem pesisir, memperbaiki taraf hidup masyarakat sekitarnya dengan hasil hutan dan perikanan. Selain itu dapat juga berperan sebagai "laboratorium alami" bagi penelitian dan pendidikan. Pengelolaan ekosistem mangrove seharusnya dilaksanakan secara lestari dengan melibatkan peran aktif masyarakat pesisir dan adanya hubungan yang sinergis dengan *stakeholder* terkait (Sarno *et al.*, 2007). Pengelolaan berbasis masyarakat merupakan salah satu pendekatan dalam upaya mengelola sumber daya di wilayah pesisir, yang cukup menjanjikan dalam rangka meningkatkan partisipasi aktif dari masyarakat dan dalam mendukung pembangunan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Setidaknya ada 4 (empat) keuntungan yang didapatkan dalam pengelolaan berbasis masyarakat : (1) masyarakat ikut mengontrol sumber daya di sekitar mereka, (2) dukungan yang luas dari masyarakat dalam pengelolaan sumber daya yang ada, (3) ketersediaan data yang dibutuhkan dalam pemanfaatan sumber daya tersebut, (4) pengelolaan sumber daya dapat meningkatkan taraf kehidupan masyarakat di sekitarnya (Latama *et al.*, 2002). Rehabilitasi hutan adalah upaya mengembalikan fungsi hutan mangrove yang mengalami degradasi, kepada kondisi yang dianggap baik dan mampu mngemban fungsi ekologis dan ekonomis (Peraturan Menteri Kehutanan, 2004).

Pengelolaan berbasis masyarakat atau biasa disebut *Community-Based Management* (CBM) menurut Nikijuluw 1994 *dalam* Zamani dan Darmawan 2000, merupakan salah satu pendekatan pengelolaan sumber daya alam, misalnya perikanan, yang meletakkan pengetahuan dan kesadaran lingkungan masyarakat lokal sebagai dasar pengelolaannya. Dengan demikian pengelolaan wilayah pesisir berbasis masyarakat adalah pendekatan pengelolaan yang melibatkan kerja sama antara masyarakat setempat dan pemerintah dalam bentuk pengelolaan secara bersama dimana masyarakat berpartisipasi aktif baik dalam perencanaan sampai pada pelaksanaannya. Pemikiran ini sangat didukung oleh tujuan jangka panjang pembangunan wilayah pesisir di Indonesia antara lain:

1. Peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui perluasan lapangan kerja dan kesempatan usaha.
2. Pengembangan program dan kegiatan yang mengarah kepada peningkatan pemanfaatan secara optimal dan lestari sumber daya di wilayah pesisir dan lautan.
3. Peningkatan kemampuan peran serta masyarakat pantai dalam pelestarian lingkungan.
4. Peningkatan pendidikan, latihan, riset dan pengembangan di wilayah pesisir dan lautan.

Dari beberapa tujuan tersebut di atas maka pemanfaatan secara optimal dan lestari adalah salah satu yang menjadi pertimbangan utama di dalam pengelolaan sumber daya. Pemanfaatan secara lestari hanya akan dicapai jika sumber daya dikelola secara baik, proporsional dan transparan. Sumber daya yang dimaksud adalah sumber daya manusia, alam, buatan dan sosial (Keraf, 2000). Pengembangan dan pengelolaan daerah pesisir di Indonesia bukan hanya tanggung jawab dari pemerintah pusat tetapi kewenangan tersebut telah dilimpahkan kepada pemerintah daerah dengan

dikeluarkannya UU No. 22 tahun 1999 yang memberikan kewenangan pada daerah dalam mengelola pesisir dan lautnya sejauh 12 mil untuk provinsi dan 1/3 untuk kabupaten.

Kelompok Kerja Mangrove Nasional (KKMN) merupakan kelompok kerja lintas sektor/instansi, pakar dan praktisi mangrove, serta lembaga swadaya masyarakat terkait pengelolaan mangrove. Program pada level daerah yaitu KKMD Sumatera Selatan sangat penting untuk menginisiasi kegiatan pelestarian ekosistem mangrove di Sumatera Selatan yang memerlukan sinergitas antar semua pemangku kepentingan yang meliputi unsur pemerintahan, akademisi, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), swasta, dan pemerhati mangrove serta masyarakat di sekitar pesisir/ekosistem hutan mangrove.

Penyusunan makalah ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang kondisi ekosistem mangrove di Sumatera selatan, khususnya pada kawasan mangrove terdegradasi di Semenanjung Banyuasin, Taman Nasional Sembilang. Serta beberapa pengalaman yang telah dilaksanakan oleh Tim Universitas Sriwijaya dalam upaya restorasi mangrove di Sumatera Selatan melalui pemberdayaan masyarakat. Berdasarkan informasi terkini dan pengalaman pendampingan pengelolaan hutan mangrove pada masyarakat diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pembentukan KKMD Provinsi Sumatera Selatan.

II. EKOSISTEM MANGROVE

II.1. Definisi

Kata 'mangrove' merupakan kombinasi antara bahasa Portugis *mangue* dan bahasa Inggris *grove*. Dalam bahasa Inggris, kata mangrove digunakan untuk komunitas tumbuhan yang tumbuh di daerah jangkauan pasang surut dan untuk individu-individu spesies tumbuhan yang menyusun komunitas tersebut. Sedang dalam bahasa Portugis kata '*mangrove*' digunakan untuk menyatakan individu spesies tumbuhan, sedangkan kata '*mangal*' digunakan untuk menyatakan komunitas tumbuhan tersebut. Sedangkan menurut FAO, kata mangrove sebaiknya digunakan untuk individu jenis tumbuhan maupun komunitas tumbuhan yang hidup di daerah pasang surut.

Menurut Snedaker (1978) dalam Kusmana (2003), hutan mangrove adalah kelompok jenis tumbuhan yang tumbuh di sepanjang garis pantai tropis sampai sub-tropis yang memiliki fungsi istimewa di suatu lingkungan yang mengandung garam dan bentuk lahan berupa pantai dengan reaksi tanah an-aerob. Sedangkan menurut Tomlinson (1986), kata mangrove berarti tanaman tropis dan komunitasnya yang tumbuh pada daerah intertidal. Daerah intertidal adalah wilayah dibawah pengaruh pasang surut sepanjang garis pantai, seperti laguna, estuarin, pantai dan *river banks*. Mangrove merupakan ekosistem yang spesifik karena pada umumnya hanya dijumpai pada pantai yang berombak relatif kecil atau bahkan terlindung dari ombak, di sepanjang delta dan estuarin yang dipengaruhi oleh masukan air dan lumpur dari daratan.

Dengan demikian secara ringkas dapat didefinisikan bahwa hutan mangrove adalah tipe hutan yang tumbuh di daerah pasang surut (terutama pada pantai yang terlindung, laguna, muara sungai) yang tergenang pasang dan bebas genangan pada saat surut yang komunitas tumbuhannya bertoleransi terhadap garam. Sedangkan ekosistem mangrove merupakan suatu sistem yang terdiri atas organisme (hewan dan tumbuhan) yang berinteraksi dengan faktor lingkungannya di dalam suatu habitat mangrove.

Ada beberapa istilah yang digunakan untuk menyebut hutan mangrove. Antara lain *tidal forest*, *coastal woodland*, *vloedbosschen*, hutan payau dan hutan bakau. Khusus untuk penyebutan hutan bakau, sebenarnya istilah ini kurang sesuai untuk menggambarkan mangrove sebagai komunitas berbagai tumbuhan yang berasosiasi dengan lingkungan mangrove. Di Indonesia, istilah bakau digunakan untuk menyebut salah satu genus vegetasi mangrove, yaitu *Rhizophora*. Sedangkan kenyataannya mangrove terdiri dari banyak genus dan berbagai jenis, sehingga penyebutan hutan mangrove dengan istilah hutan bakau sebaiknya dihindari.

II.2. Sebaran mangrove

Tanaman dalam kelompok mangals beragam tetapi semuanya dapat beradaptasi terhadap habitat mereka (zona intertidal) dengan mengembangkan adaptasi fisiologis untuk mengatasi masalah anoksia, salinitas tinggi dan genangan air pasang surut yang sering. Setelah terbentuk komunitas mangrove, akar mangrove menyediakan habitat bagi tiram dan aliran air yang lambat, sehingga meningkatkan pengendapan sedimen. Sedimen halus yang anoksik di bawah hutan mangrove berperan sebagai penampung berbagai logam berat (trace) membentuk koloid partikel, sehingga sering menciptakan

Mangrove melindungi daerah pantai dari erosi, badai topan (terutama saat badai), dan tsunami. Sistem akar mangrove sangat efisien dalam memecah energi gelombang laut, memperlambat air pasang, meninggalkan semua sedimen kecuali partikel halus ketika pasang surut. Dengan cara ini, ekosistem mangrove membangun lingkungan yang unik dan perlindungan terhadap erosi, sehingga sering menjadi objek program konservasi.

II.3. Peran Ekosistem Mangrove

Sumber daya ekosistem mangrove termasuk dalam sumber daya wilayah pesisir, merupakan sumber daya alami dan dapat diperbaharui (*renewable resources*), yang harus dijaga keutuhan fungsi dan kelestariannya. Hal ini diharapkan dapat menunjang pembangunan dan dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin dengan sistem pengelolaan yang berkelanjutan.

Selain ekosistem mangrove, di wilayah pesisir terdapat juga ekosistem lain, baik yang alami (*natural*) maupun buatan (*man made*). Ekosistem alami yaitu terumbu karang (*coral reefs*), padang lamun (*sea grass bed*), pantai pasir (*sand beach*), pantai berbatu (*rocky beach*), formasi *pescaprae*, formasi *barringtonia*, estuaria, laguna, dan delta. Sedangkan ekosistem buatan antara lain tambak, sawah pasut, perkebunan, kawasan pariwisata, industri dan perkebunan.

Sumber daya mangrove mempunyai beberapa peran baik secara fisik, kimia atau biologi yang sangat menunjang pemenuhan kebutuhan hidup masyarakat dan berfungsi sebagai penyangga keseimbangan ekosistem di wilayah pesisir. Secara fisik, kawasan mangrove berfungsi untuk: menjaga garis pantai agar tetap stabil, melindungi pantai dan tebing sungaidari proses erosi atau abrasi, mengurangi tiupan angin kencang dari laut ke darat, meredam dan menahan hempasan tsunami, menahan sedimen secara periodik sampai terbentuk lahan baru, dan sebagai kawasan penyangga proses intrusi atau rembesan air laut ke darat atau sebagai filter air asin menjadi tawar. Kawasan mangrove juga memiliki fungsi kimia, antara lain sebagai tempat terjadinya proses daur ulang yang menghasilkan oksigen dan menyerap karbondioksida, dan sebagai pengolah bahan-bahan limbah hasil pencemaran industri dan kapal-kapal di lautan. Yang juga

penting adalah fungsi kawasan mangrove secara biologi, yaitu: merupakan penghasil bahan pelapukan (dekomposisi) yang merupakan sumber makanan penting bagi invertebrata kecil pemakan bahan pelapukan (*detritus*), yang kemudian berperan sebagai sumber makanan bagi hewan yang lebih besar, sebagai kawasan pemijah (*spawning ground*) atau asuhan (*nursery ground*) bagi udang, ikan dan kepiting juga kerang yang setelah dewasa akan kembali ke lepas pantai, merupakan kawasan untuk berlindung, bersarang serta berkembang biak bagi burung dan satwa lainnya, sebagai sumber plasma nutfah dan sumber genetika (*genetic pool*), sebagai habitat alami berbagai biota darat dan perairan. Disamping itu, kawasan mangrove juga memiliki fungsi dari segi sosial ekonomi, yaitu: sebagai penghasil bahan bakar, bahan baku industri, bahan obat-obatan, perabot rumah tangga, sebagai penghasil bibit/benih ikan udang, kerang, kepiting, telur burung, madu dan lain sebagainya, dan sebagai tempat wisata, konservasi, pendidikan dan penelitian.

Pemanfaatan hutan mangrove secara rasional bagi pertanian, pertambangan atau kepentingan lainnya seharusnya mencakup unsur-unsur sebagai berikut:

1. selektif, dalam hal komoditas yang akan dikembangkan sehingga dapat mencapai tujuan pembangunan pertanian.
2. Konservasi yang harus dilaksanakan seandainya pembukaan lahan mangrove akan berakibat menghilangkan fungsi fisiknya. Kawasan mangrove dengan tebal jalur hijau yang tipis seperti terdapat di Jawa, Bali, NTT, NTB termasuk yang dianjurkan untuk direservasi.
3. Konservasi, pembukaan lahan mangrove untuk berbagai kepentingan harus disertai dengan usaha untuk menyisihkan sebagian dari lahan mangrove sebagai jalur hijau. Kegiatan konservasi ini dapat dilaksanakan di wilayah mangrove dengan tebal hijau lebar atau sedang seperti di Irian Jaya, Kalimantan Timur, Kalimantan Barat, dan Sumatera bagian Timur.
4. Efisiensi, lahan mangrove harus dipergunakan secara efisien. Untuk pembukaan lahan mangrove untuk alih fungsi sebagai fungsi ekonomis harus mempertimbangkan fungsi ekologisnya.

Mangrove sebagai pelindung dan penahan pantai

Mangrove mempunyai sistem perakaran yang khas berupa akar tunjang, akar nafas, dan akar lutut yang dapat menghambat arus air dan ombak. Perakaran mangrove dapat mengurangi kekuatan arus dan ombak sehingga garis pantai dapat terhindar dari pengikisan (abrasi). Bahkan dengan melemahnya arus akan menyebabkan massa lumpur yang terbawa oleh air akan mengendap dan terjebak diantara akar-akar mangrove sehingga dapat menyebabkan garis pantai bergerak ke arah laut.

Sebagai salah satu penghalang atau benteng untuk meredam gelombang tsunami, penahan pantai alami dari komunitas mangrove juga sangat dianjurkan selain dengan metode atau tahapan-tahapan lain secara terintegrasi. Rimbunan mangrove juga menjadi penahan tiupan angin laut sehingga kawasan di belakang hutan mangrove atau pantai dapat terhindar dari kerusakan oleh angin laut yang kencang. Secara keseluruhan akan mempengaruhi iklim mikro kawasan pesisir.

Mangrove sebagai penghasil bahan organik

Hutan mangrove merupakan mata rantai yang utama dalam jaringan makanan. Kehidupan dalam air biasanya dimulai dari fitoplankton sebagai rantai makanan yang terendah. Namun, untuk kawasan hutan mangrove agak berbeda, karena konsentrasi fitoplankton lebih sedikit jika dibandingkan dengan perairan laut. Hal ini karena fungsi fitoplankton telah digantikan oleh daun-daun pohon pantai, terutama mangrove.

Daun mangrove yang gugur sebagai serasah daun akan didekomposisi oleh mikroba dan akan menjadi nutrisi/zat hara atau detritus. Zat hara sangat berguna sebagai penyubur tanah dan sebagai makanan mikrofauna di ekosistem mangrove. Mikrofauna pemakan detritus akan dimakan oleh ikan-ikan atau fauna yang lebih besar- dan pada akhirnya ikan yang lebih besar akan dimakan oleh tingkat fauna yang lebih tinggi. Rantai makanan tersebut akan terus berantai pada ekosistem mangrove asalkan tidak ada pemutusan terhadap unsur pada rantai makanan tersebut.

Mangrove sebagai habitat fauna

Hutan mangrove berfungsi sebagai tempat mencari makan, berlindung, memijah dan pembesaran bagi berbagai jenis binatang air seperti ikan dan udang. Hutan mangrove juga menjadi tempat berkembang biak berbagai jenis binatang darat, seperti burung air dan kalong. Bahkan banyak burung pengembara yang datang dari daratan atau daerah lainnya yang memanfaatkan hutan mangrove sebagai tempat persinggahan dan mencari makan. Selain itu sebagai tempat hidup bagi satwa-satwa yang dilindungi.

Jenis ikan yang memanfaatkan kawasan hutan mangrove sebagai tempat berlindung adalah ikan kakap putih (*Lates calcarifer*), bandeng (*Chanos chanos*), belanak (*Mugil sp.*), udang windu (*Panaeus monodon* Fabricus), udang putih (*P. Merguensis* atau *P. indicus*), udang galah atau udang satang (*Macrobrachium rosenbergii*), dan kepiting (*Scylla serrata*).

Kondisi perairan yang tenang serta terlindung dengan berbagai macam tumbuhan dan bahan makanan menyebabkan perairan hutan mangrove menjadi tempat yang sangat baik untuk berkembang biak bagi berbagai satwa.

Mangrove sebagai sumber bahan industri dan obat-obatan

Hutan mangrove sangat penting artinya terutama bagi penduduk yang menggantungkan hidupnya padanya, misalnya sebagai sumber bahan bangunan, kayu bakar (*fire wood*), arang (*charcoal*), bahan baku kertas (*pulp*), tatal kayu olahan (*woodchips*), dan lem.

Kayu bakau dan mangrove pada umumnya dapat dipakai untuk tiang rumah serta perabot rumah tangga di tepi pantai. Seiring dengan perkembangan teknologi maka kayu bakau banyak digunakan sebagai bahan baku kertas dan papan buatan. Selain itu, kulit *Rhizophora*, *Bruguiera*, dan *Ceriops* banyak mengandung tanin yang dapat digunakan sebagai bahan penyamak kulit.

Kecenderungan pola hidup masyarakat kembali ke alam (*back to nature*), mengakibatkan tanaman mangrove dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan, karena memang beberapa jenis mangrove mempunyai khasiat obat. Tentu tidak menutup kemungkinan pemanfaatan mangrove sebagai bahan obat-obatan dapat dikembangkan dengan proses teknologi tinggi.

Mangrove sebagai kawasan pariwisata dan konservasi

Pantai berpasir terutama yang berpasir putih dan butiran pasirnya halus, biasanya dijadikan tempat wisata karena keindahan alam dan kebersihan pantainya, seperti pantai Sanur dan Kuta di Bali, Pangandaran, Pelabuhan Ratu, dan Carita di Jawa Barat, Parang Tritis di Jawa Tengah, Kepulauan Seribu di Jakarta, Kepulauan Karimunjawa di Jepara, dan Pair Putih di Jawa Timur. Kawasan tersebut mempunyai nilai jual yang tinggi bagi wisatawan.

Pengelolaan ekosistem hutan mangrove di Indonesia masih mengizinkan adanya konversi mangrove, eksploitasi kayu, dan pemanfaatan jasa lainnya. Kecenderungan masyarakat dunia dan beberapa negara di dunia termasuk China dan Thailand saat ini telah melarang adanya konversi mangrove untuk kegiatan budidaya dan pembangunan lainnya. Hal ini dilandasi akan kesadaran bahwa manfaat dan fungsi ekosistem mangrove sangat tinggi dan penting bagi sistem penyangga kehidupan.

Terkait dengan sistem konservasi mangrove, Pemerintah Indonesia merupakan salah satu negara yang turut meratifikasi Konvensi Lahan Basah dengan terbitnya Kepres No. 48 tahun 1999. Dalam konvensi tersebut, ekosistem mangrove dikategorikan sebagai ekosistem lahan basah yang harus dilindungi. Oleh sebab itu, Pemerintah Indonesia mempunyai tanggung jawab untuk melakukan perlindungan terhadap ekosistem mangrove.

Sesuai dengan prinsip kelestarian hutan, yang merupakan pedoman dalam mengusahakan hutan, maka dalam pengusahaannya hutan mangrove harus diperhatikan segi pelestariannya. Penebangan harus dilakukan secara selektif terhadap pohon mangrove yang berdiameter lebih dari 10 cm. Kelestarian hutan pantai merupakan salah aspek yang sangat penting dalam kegiatan pengusahaan hutan. Pada pengusahaan hutan mangrove juga dikenal sebagai sistem silvikultur yang mengatur pelaksanaan penebangan.

Pemanfaatan sumber daya alam termasuk hutan mangrove fungsi ekonominya lebih menonjol dibandingkan dengan fungsi lainnya. Pemanfaatan hutan mangrove yang masih tradisional biasanya masih terkendali. Karena hanya mengambil keuntungan ekonomi dari lingkungan sekitar tumbuhnya mangrove. Namun dalam perjalanan selanjutnya, pemanfaatan berkembang ke dalam bentuk usaha besar-besaran, baik untuk memanfaatkan kayunya maupun membuka hutan untuk pemanfaatan lahannya.

Pengelolaan kawasan mangrove harus menggunakan paradigma baru dalam pengelolaan hutan yang berorientasi pada komponen sumber daya hutan sebagai ekosistem (*forest resources management*) dan menempatkan masyarakat desa hutan sebagai mitra (*community based forest management*).

III. KEBIJAKAN DAN STRATEGI PEMBANGUNAN PESISIR

Kebijakan bidang pesisir dan lautan sebagai kebijakan strategis diharapkan dapat membawa kemakmuran rakyat, mengembangkan harkat dan martabat bangsa Indonesia serta mampu mensejajarkan diri dengan komunitas negara maju didunia.

Mempertimbangkan karakteristik masyarakat pesisir, khususnya nelayan sebagai komponen yang paling banyak, serta cakupan atau batasan pemberdayaan maka sudah tentu pemberdayaan nelayan patut dilakukan secara komprehensif. Pembangunan yang komprehensif, menurut *Asian Development Bank* (ADB) dalam Nikijuluw (1994), adalah pembangunan dengan memiliki cirri-ciri (1) berbasis lokal; (2) berorientasi pada

peningkatan kesejahteraan; (3) berbasis kemitraan; (4) secara holistik; dan (5) berkelanjutan.

Pembangunan berbasis lokal adalah bahwa pembangunan itu bukan saja dilakukan setempat tetapi juga melibatkan sumber daya lokal sehingga akhirnya *return to local resource* dapat dinikmati oleh masyarakat lokal. Dengan demikian maka prinsip daya saing komparatif akan dilaksanakan sebagai dasar atau langkah awal untuk mencapai daya saing kompetitif. Pembangunan berbasis lokal tidak membuat penduduk lokal sekedar penonton dan pemerhati di luar sistem, tetapi melibatkan mereka dalam pembangunan itu sendiri.

Pembangunan yang berorientasi kesejahteraan menitikberatkan kesejahteraan masyarakat dan bukannya peningkatan produksi. Ini merubah prinsip-prinsip yang dianut selama ini yaitu bahwa pencapaian pembangunan lebih diarahkan pemenuhan target-target variable ekonomi makro. Pembangunan komprehensif yang diwujudkan dalam bentuk usaha kemitraan yang mutualistis antara orang lokal (orang miskin) dengan orang yang lebih mampu. Kemitraan akan membuka akses orang miskin terhadap teknologi, pasar, pengetahuan, modal, manajemen yang lebih baik, serta pergaulan bisnis yang lebih luas.

Pembangunan secara holistik dalam pembangunan mencakup semua aspek. Untuk itu setiap sumber daya lokal patut diketahui dan didayagunakan. Kebanyakan masyarakat pesisir memang bergantung pada kegiatan sektor kelautan (perikanan), tetapi itu tidak berarti bahwa semua orang harus bergantung pada perikanan. Akibat dari semua orang menggantungkan diri pada perikanan yaitu kemungkinan terjadinya degradasi sumber daya ikan, penurunan produksi, kenaikan biaya produksi, penurunan pendapatan dan penurunan kesejahteraan. Gejala ini sama dengan apa yang disebut Gordon (1954) dengan tragedi milik bersama.

Pembangunan yang berkelanjutan mencakup juga aspek ekonomi dan sosial. Keberlanjutan ekonomi berarti bahwa tidak ada eksploitasi ekonomi dari pelaku ekonomi yang kuat terhadap yang lemah. Dalam kaitannya ini maka perlu ada kelembagaan ekonomi yang menyediakan, menampung dan memberikan akses bagi setiap pelaku. Keberlanjutan sosial berarti bahwa pembangunan tidak melawan, merusak dan atau menggantikan system dan nilai sosial yang positif yang telah teruji sekian lama dan telah dipraktekkan oleh masyarakat.

IV. POTENSI DAN PERMASALAHAN WILAYAH PESISIR

Potensi pembangunan yang terdapat di wilayah pesisir secara garis besar terdiri dari tiga kelompok : (1) sumber daya dapat pulih (*renewable resources*), (2) sumber daya tak dapat pulih (*non-renewable resources*), dan (3) jasa-jasa lingkungan (*environmental services*). Potensi yang dihasilkan dari daerah ini pada tahun 1987 adalah Rp 36,6 trilyun, atau sekitar 22% dari total produk domestik bruto (Dahuri *et al.*, 2001).

Hutan mangrove merupakan ekosistem utama pendukung kehidupan yang penting di wilayah pesisir. Selain mempunyai fungsi ekologis sebagai penyedia nutrisi bagi biota perairan, tempat pemijahan dan asuhan bagi bermacam biota, penahan abrasi, penahan amukan angin taufan, dan tsunami, penyerap limbah, pencegah intrusi air laut, dan lain sebagainya, hutan mangrove juga mempunyai fungsi ekonomis seperti penyedia kayu, daun-daunan sebagai bahan baku obat-obatan, dan lain-lain.

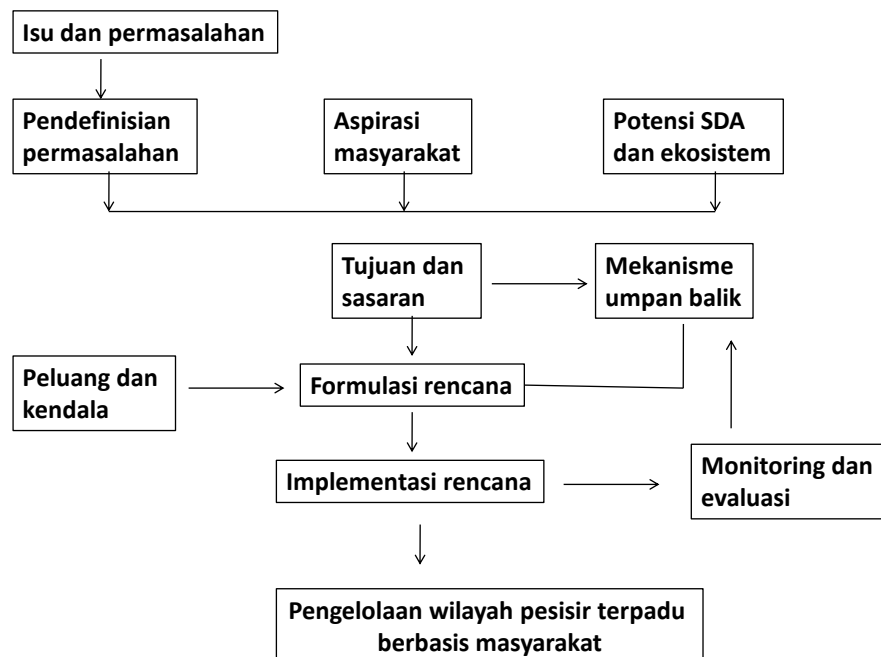
Segekap kegunaan ini telah dimanfaatkan secara tradisional oleh sebagian besar masyarakat pesisir di tanah air. Potensi lain dari hutan mangrove yang belum dikembangkan secara optimal, adalah kawasan wisata alam (*ecotourism*). Padahal negara lain, seperti Malaysia dan Australia, kegiatan wisata alam di kawasan hutan mangrove sudah berkembang lama dan menguntungkan (Dahuri *et al.*, 2001).

Indonesia memiliki hutan mangrove yang luas dibandingkan dengan negara lain. Hutan-hutan ini dapat menempati bantaran sungai-sungai besar hingga 100 km masuk ke pedalaman seperti yang dijumpai di sepanjang sungai Mahakam dan sungai Musi. Keanekaragaman juga tertinggi di dunia dengan jumlah spesies sebanyak 89, terdiri dari 35 spesies tanaman, 9 spesies perdu, 9 spesies liana, 29 spesies epifit, dan 2 spesies parasitik (Nontji, 1987 *dalam* Dahuri 2001).

Ada beberapa masalah yang terjadi dalam pembangunan wilayah pesisir dan lautan di Indonesia antara lain adalah pencemaran, degradasi habitat, over-eksploitasi sumber daya alam, abrasi pantai, konversi kawasan lindung menjadi peruntukan pembangunan lainnya, dan bencana alam.

V. PENGELOLAAN PESISIR TERPADU

Dalam rangka mewujudkan pengelolaan wilayah pesisir terpadu yang berbasis masyarakat diperlukan beberapa proses pengelolaan yang sesuai dengan tahapan manajemen yaitu mulai dari perencanaan, implementasi, monitoring dan evaluasi. Tahapan proses perencanaan pengelolaan wilayah pesisir berbasis masyarakat tetap mengacu kepada proses perencanaan pembangunan berkelanjutan wilayah pesisir dan lautan (Gambar1).



Gambar 1. Proses Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu Berbasis Masyarakat

(Sumber: Dahuri *et al.*, (2001) yang telah dimodifikasi

Tahap Perencanaan

Tahap awal dari proses perencanaan adalah dengan cara mengidentifikasi dan mendefinisikan isu dan permasalahan yang ada, yang menyangkut kerusakan sumber daya alam, konflik penggunaan, pencemaran, dimana perlu dilihat penyebab dan sumber permasalahan tersebut. Selanjutnya juga perlu diperhatikan sumber daya alam dan ekosistem yang ada yang menyangkut potensi, daya dukung, status, tingkat pemanfaatan, kondisi sosial ekonomi dan budaya setempat seperti jumlah dan kepadatan penduduk, keragaman suku, jenis mata pencaharian masyarakat lokal, sarana dan prasarana ekonomi dan lain-lain. Berdasarkan pendefinisian masalah yang dipadukan dengan informasi tentang sumber daya alam dan ekosistem serta aspirasi masyarakat selanjutnya disusun tujuan dan sasaran yang ingin dicapai. Berdasarkan tujuan dan sasaran yang ingin dicapai serta melihat peluang dan kendala yang ada selanjutnya mulai dibuat perencanaan berupa kegiatan pembangunan dalam bentuk program dan proyek. Perencanaan yang telah disusun perlu disosialisasikan kembali kepada masyarakat luas untuk mendapat persetujuan, setelah mendapat persetujuan rencana ini baru dimasukkan dalam agenda pembangunan baik daerah maupun nasional.

Dalam penyusunan rencana pengelolaan ini, perlu juga diperhatikan bahwa konsep pengelolaan sumber daya pesisir terpadu berbasis masyarakat diharapkan akan mampu untuk (1) meningkatkan kesadaran masyarakat, akan pentingnya SDA dalam menunjang kehidupan mereka (2) meningkatkan kemampuan masyarakat, sehingga mampu berperan serta dalam setiap tahapan pengelolaan dan (3) meningkatkan pendapatan masyarakat, dengan bentuk-bentuk pemanfaatan yang lestari dan berkelanjutan serta berwawasan lingkungan (Zamani dan Darmawan, 2000).

Tahap pelaksanaan (implementasi) rencana

Pada tahap implementasi perencanaan, diperlukan kesiapan dari semua pihak yang terlibat didalamnya, seperti masyarakat itu sendiri, tenaga pendamping lapangan dan pihak lainnya. Selain itu juga diperlukan koordinasi dan keterpaduan antar sektor dan *stakeholder* yang ada sehingga tidak terjadi tumpang tindih kepentingan dan ego sektoral. Dalam hal ini diperlukan adanya lembaga pelaksana yang melibatkan semua pihak yang berkepentingan seperti Pemerintah Daerah, masyarakat lokal, Investor/swasta, instansi sektoral, Perguruan Tinggi dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM).

Pada tahap implementasi ini juga diperlukan kesamaan persepsi antara masyarakat lokal dengan lembaga atau orang-orang yang terlibat dalam pelaksanaan kegiatan ini sehingga masyarakat benar-benar memahami rencana yang akan dilaksanakan. Menurut Zamani dan Darmawan (2000) kegiatan-kegiatan yang perlu dilakukan pada tahap implementasi ini adalah: (1) integrasi ke dalam masyarakat, dengan melakukan pertemuan dengan masyarakat untuk menjawab seluruh pertanyaan yang berhubungan dengan penerapan konsep dan mengidentifikasi pemimpin potensial yang terdapat di lembaga masyarakat lokal. (2) pendidikan dan pelatihan masyarakat, metoda pendidikan dapat dilakukan secara non formal menggunakan kelompok-kelompok kecil dengan cara tatap muka sehingga dapat diperoleh informasi dua arah dan pengetahuan masyarakat lokal (*indigenous knowledge*) dapat dikumpulkan untuk dimasukkan dalam

konsep penerapan (3) memfasilitasi arah kebijakan, dalam hal ini segenap kebijakan yang berasal dari masyarakat dan telah disetujui oleh koordinator pelaksana hendaknya dapat didukung oleh pemerintah daerah, sehingga kebijakan bersama tersebut mempunyai kekuatan hukum yang jelas, dan (4) penegakan hukum dan peraturan, yang dimaksudkan agar seluruh pihak yang terlibat akan dapat menyesuaikan tindakannya dengan hukum dan peraturan yang berlaku.

Tahap monitoring dan evaluasi

Monitoring yang dilakukan sejak dimulainya proses implementasi perencanaan dimaksudkan untuk mengetahui efektivitas kegiatan, permasalahan yang timbul dalam implementasi kegiatan. Monitoring dilakukan dengan melibatkan seluruh pihak yang ada. Setelah monitoring selanjutnya dilakukan evaluasi bersama secara terpadu dengan melibatkan seluruh pihak yang berkepentingan. Melalui evaluasi ini akan diketahui kelemahan dan kelebihan dari perencanaan yang ada guna perbaikan untuk pelaksanaan tahap berikutnya.

VI. RESTORASI MANGROVE BERBASIS MASYARAKAT

Rehabilitasi mangrove tidak harus selalu dengan penanaman, sebab setiap pohon mangrove dapat menghasilkan ratusan ribu benih per tahun. Dengan kondisi hidrologi yang cocok biji atau benih mangrove ini dapat tumbuh sendiri sebagaimana mereka tumbuh sebelumnya, sehingga dapat membentuk koloni secara normal. Sebagian upaya reboisasi mangrove di Indonesia mengalami tingkat kegagalan yang tinggi.

Contoh kasus:

1. Proyek reboisasi JICA di Benoa, Bali berhasil dari segi teknis, akan tetapi pelaksanaannya membutuhkan biaya yang sangat tinggi per hektarnya. Karenanya, praktisi reboisasi hutan bakau ditantang untuk melakukan restorasi mangrove secara efektif dan rendah biaya.
2. Kegiatan di kawasan Taman Nasional Bunaken, Sulawesi Utara rusak karena tambak. BRLKT sudah 6 kali menanam tanpa keberhasilan. Reboisasi yang berorientasi proyek ini memboroskan uang negara. *Ceriops tagal* pernah ditanam dengan berbagai ketinggian tanpa memperhatikan kebutuhan hidrologi maupun ekologinya.
3. Reboisasi di Pulau Simeuleu, Aceh, ratusan ribu bibit *Rhizophora spp.* yang ditanam mati padahal di sekitarnya *R. apiculata* dan *Sonneratia ovata* dapat tumbuh dan hidup secara alami. Pelaku reboisasi lebih mendukung pertumbuhan alami daripada membuang waktu, tenaga dan uang untuk menanam bakau tanpa metode yang tepat yang sebenarnya sudah ditunjukkan oleh alam.

Ada berbagai teknik rehabilitasi mangrove, masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan. Ringkasan prosedur teknis untuk perencanaan dan pelaksanaan rehabilitasi mangrove ada 6 tahap/langkah yang menunjang kesuksesannya:

1. Memahami autekologi, yaitu sifat-sifat ekologi tiap-tiap jenis mangrove di lokasi, khususnya pola reproduksi, distribusi benih dan keberhasilan perkembangannya, serta ekologi hutan bakau secara keseluruhan (*community ecology*).
2. Memahami pola hidrologi normal yang mengatur pola distribusi dan pertumbuhan jenis-jenis mangrove.

3. Meneliti perubahan yang telah terjadi pada ekosistem mangrove yang menghambat regenerasi alami.
4. Bekerjasama dengan masyarakat lokal, LSM, pemerintah dan akademisi untuk memilih lokasi restorasi yang layak dari segi teknis, ekologi serta biaya (untuk implementasi dan monitoring). Tahap ini termasuk pemecahan konflik kepemilikan lahan untuk menjamin pelestarian hutan mangrove dalam jangka panjang.
5. Membuat desain program restorasi hidrologi untuk memungkinkan pertumbuhan mangrove secara alami.
6. Melakukan pembibitan dan penanaman hanya jika tahap 1-5 telah dilakukan, akan tetapi tidak menghasilkan pertumbuhan sebagaimana yang diharapkan.

Reboisasi mangrove berbasis masyarakat di Riau

Abbas Haji Usman (40 tahun), merasa begitu prihatin melihat kebun kelapa terkena intrusi air laut sehingga tidak produktif/terlantar. Ide untuk memberdayakan lahan kritis itu mengusik hatinya dan tergerak untuk merehabilitasi dengan menanam ribuan bibit bakau di lahan miliknya. Usaha keras secara swadaya dan swadannya kini telah berbuah manis. Tidak kurang 50 ha hutan bakau terhampar menyejukkan hati. Penghargaan Gemilang Award 2006 di bidang Penyelamatan Lingkungan dari Bupati Indragiti Hilir pun diraihnya. Selain itu, Penghargaan Kalpataru tahun 2008 dari Menteri Negara Lingkungan Hidup untuk Kategori Perintis Lingkungan pun digenggamnya.

Kabupaten Indragiri Hilir (INHIL) memiliki luas 11.605,7 km² yang terhampar pada suatu dataran rendah pada 0 – 2 mdpl dan kelerengan tanah pesisir yang rendah (0 – 2 %). Perairan muara sungai Indragiri terdapat sejumlah pulau-pulau aluvial (endapan yang berasal dari lumpur sungai) yang didiami penduduk dan tidak berpenduduk. Beriklim tropis basah dengan curah hujan sepanjang tahun 127 sampai 181 hari atau rata-rata 1300 mm, hujan turun sepanjang bulan Oktober hingga Maret dan musim kemarau berlangsung bulan Nopember sampai Februari.

Sepanjang pesisir timur delta Kabupaten INHIL ini ditumbuhi hutan bakau atau hutan mangrove (payau) yang sangat luas. Hutan ini secara alami berperan menjadi mata rantai ekologis untuk menjaga pantai dari hampasan ombak dan abrasi. Hutan bakau INHIL ini juga merupakan habitat flora dan fauna, seperti udang, kepiting dan ikan2 kecil.

Kecamatan Reteh adalah salah satu dari 17 Kecamatan di Kabupaten INHIL yang beribukota di Pulau Kijang. Luas wilayah kecamatan ini 553,74 km² dengan karakteristik lahan yang tidak jauh berbeda dengan kecamatan lainnya dan pada umumnya bergambut. Vegetasi di Kecamatan Reteh didominasi oleh tanaman jenis bakau dan Nypa. Kebanyakan penduduknya berkebun (kebun kelapa), petani (padi) dan nelayan tradisional.

Kondisi kebun kelapa di Kecamatan Reteh ini banyak yang memprihatinkan, akibat rusaknya hutan bakau di sepanjang pesisir. Kebun kelapa terendam air laut dan akhirnya mati. Keadaan ini terus berlangsung selama bertahun-tahun hingga akhirnya lahan tersebut menjadi rawa yang tidak produktif. Keadaan ini juga terjadi di kebun milik keluarga Abbas Haji Usman yang terletak di Desa Sungai Asam, sekitar 30 menit perjalanan speedboat ke arah timur Pulau Kijang, ibukota Kecamatan Reteh. Melihat lahan yang rusak dan terlantar selama puluhan tahun, Abbas Haji Usman yang terlahir di Sungai Terap, sering dipanggil Bang Abbas atau Abbas tidak mau pasrah dengan keadaan seperti

itu. Hatinya tergerak untuk memberdayakan kebun kelapa yang sudah tidak produktif tersebut dan telah menjadi rawa. Warga Desa Sungai Asam ini mulai memikirkan langkah-langkah untuk mengembalikan lahan yang rusak itu ke kondisi sebelum kebun kelapa yaitu hutan mangrove.

Penghijauan hutan mangrove yang telah gundul merupakan salah satu upaya yang bertujuan bukan hanya untuk mengembalikan nilai estetika, tetapi yang paling utama adalah untuk mengembalikan fungsi ekologisnya. Sementara itu, dalam konteks pelestarian hutan mangrove, sebagian masyarakat tidak melakukan penanaman kembali mangrove dengan alasan: tidak mengetahui cara menanam mangrove; lokasi hutan mangrove yang jauh dari pemukiman; tidak mempunyai bibit mangrove; dan masyarakat lebih senang menanam tanaman pangan daripada menanam mangrove.

Ide penanaman pohon bakau (*Rhizophora apiculata*) juga didorong setelah memperhatikan keberadaan hutan bakau khususnya di kecamatan Reteh terus berkurang dan menuju kepunahan. Padahal hutan bakau mempunyai fungsi ekologis selain untuk mencegah abrasi, yaitu sebagai habitat berbagai fauna air seperti udang, kepiting dan ikan. Sebagian masyarakat desa hidup sebagai nelayan tradisional. Pemikiran-pemikiran tersebut terus tumbuh dan berkembang di benak Abbas yang sehari-harinya bekerja sebagai petani dan pengumpul hasil kebun. Hingga di awal tahun 2000 ia memulai upayanya untuk merehabilitasi lahan kritis di Desa Sungai Asam.

Pada awalnya tidak semudah yang dibayangkan, pengetahuan yang minim dan kesulitan untuk mendapatkan bibit, membuat Abbas banyak melakukan improvisasi untuk mewujudkan keinginannya. Kerja keras dimulai dari pengambilan bibit di daerah Tanjung Lajau, sebuah tempat di Kecamatan Kuindra, 8 jam perjalanan dari Sungai Asam dengan menggunakan speedboat. Tatacara penanaman bakau dipelajari secara otodidak dari masyarakat di sekitar daerah itu. Pembersihan lahan dan menyiapkan lokasi persemaian adalah pekerjaan selanjutnya. Bibit yang didapat kemudian ditanam dengan polibag dan disimpan di lokasi persemaian sampai umur siap tanam (\pm 3 bulan).

Masa-masa awal penanaman bakau yang sulit, Abbas hanya ditemani 2 orang karibnya untuk membantu semua pekerjaannya, dari mulai penyediaan sarana transportasi, pengambilan bibit, penyemaian, pembersihan dan penyiapan lahan serta penanaman. Tepat pada awal tahun 2002, selama 4 hari dalam seminggu setiap bulannya, Abbas larut dalam usahanya menghijaukan lahan kritis. Setiap pagi, jika kondisi air sedang pasang ia berangkat menyusuri sungai dengan speedboat ke lokasi lahan penghijauannya. Tidak jarang ia harus bermalam di pondok kerjanya yang terpencil, baik karena kelelahan atau menunggu air pasang.

Bibit-bibit yang siap tanam, dipindahkan ke lokasi yang telah disiapkan dan diatur penanamannya dengan jarak 1 x 1 meter, dan 1 x 0,5 meter. Sedikit demi sedikit lahan seluas 50 ha mulai dipenuhi oleh pohon bakau yang tersusun rapi. Biaya penanaman bakau sepenuhnya dari biaya pribadi yang berasal dari keuntungannya mengumpulkan dan menjual hasil kebun. Setiap batang pohon bakau dari pengambilan bibit hingga penanaman menghabiskan biaya Rp 100.-. bisa dibayangkan berapa biaya yang harus dikeluarkan oleh lulusan SMUN Rengat tahun 1990 ini untuk menghijaukan lahan kritis seluas 50 ha.

Mengetahui banyak dampak positif dari kerja keras Abbas, masyarakat mulai antusias dan tertarik untuk bergabung. Melalui diskusi-diskusi ringan, Abbas menularkan sikap peduli lingkungannya kepada masyarakat. Warga yang mulai tertarik dan merasakan

dampak positifnya mulai tergugah. Hingga akhirnya pada pertengahan tahun 2005 Abbas menghimpun masyarakat dalam kelompok “Wahana Bakau Lestari” dengan satu tujuan melestarikan hutan bakau di daerah Sungai Asam.

Ketika ada kerja sama penelitian antara Universitas Sriwijaya, Palembang (Indonesia) dan Universitas Saga (Jepang), lokasi Hutan Bakau milik Abbas menjadi salah satu tempat penelitian. Dengan demikian, nama Abbas dari Sungai Asam telah Go International lewat publikasi hasil penelitian. Abbas telah berjasa menyediakan lahannya sebagai laboratorium alami bagi para peneliti atau mahasiswa. Potensi yang besar dari lahan milik Abbas yang dapat dikembangkan adalah wisata alam. Panorama yang hijau, sejuk dan indah dengan sunsetnya akan dapat mengundang banyak penikmat keindahan alam.

Berkat usahanya, Abbas mendapatkan penghargaan dari Pemda INHIL Bupati INHIL H. Indra Mukhlis Adnan memberikan penghargaan kepada Abbas Haji Usman berupa Penghargaan Gemilang Award Tahun 2006, kategori Lingkungan. Abbas telah dianggap berbekal tekad dan kepedulian yang sangat tinggi terhadap lingkungan dan berhasil menyelamatkan Pulau Ruku di Kecamatan Reteh dengan menanam hutan bakau/mangrove seluas \pm 50 ha atas usaha dan dana sendiri. Penghargaan yang lebih tinggi juga diraih oleh Abbas. Dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 282 Tahun 2008, Abbas berhak menerima Penghargaan KALPATARU Tahun 2008 untuk kategori Perintis Lingkungan. Kesempatan untuk masuk Istana Negara, bertemu dengan Pejabat Tinggi Negara dan Presiden pun bukan mimpi lagi. Sungguh prestasi yang luar biasa bagi ayah 3 anak dari suami Siti Nadira ini. Kini buah manis atas jerih payahnya sudah mulai dirasakan.

Reboisasi hutan bakau akan berdampak sangat positif dan sangat membantu para nelayan tradisional karena ekosistem akan pulih dan fauna air akan kembali ke habitatnya. Dengan upaya rehabilitasi lahan yang tidak produktif menjadi hutan bakau, sesungguhnya Abbas telah berupaya untuk mengantisipasi dan mencegah kerusakan lingkungan di daerah pesisir. Selain itu juga turut membantu meningkatkan perekonomian masyarakat desa.

Lokasi penghijauan Abbas, kini telah menjadi satu kawasan yang hijau dan rimbun, tempat perlindungan baru bagi berbagai jenis fauna air dan burung, bahkan tak mungkin di kemudian hari kawasan ini dapat menjadi objek penelitian dan wisata bahari khususnya hutan bakau.

VII. PENGALAMAN PENDAMPINGAN DALAM PENGELOLAAN HUTAN MANGROVE PADA MASYARAKAT

VII.1. Restorasi Mangrove di Taman Nasional Sembilang

Ekosistem mangrove merupakan habitat terbesar di Taman Nasional Sembilang (TNS) Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan dan merupakan kawasan mangrove terluas di Indonesia Bagian Barat. Kondisi mangrove di kawasan ini mengalami tekanan dan degradasi dari tahun ke tahun. Salah satu penyebab kerusakan mangrove di kawasan TNS adalah kegiatan budidaya atau pembuatan tambak khususnya di Semenanjung Banyuasin. Adanya aktifitas tambak tersebut telah mengakibatkan terjadinya degradasi mangrove khususnya di area *greenbelt* (sabuk hijau).

JICA Jakarta dan Departemen Kehutanan sedang melaksanakan "Proyek Capacity Building untuk Restorasi Ekosistem di Kawasan Konservasi" sejak Maret 2010 hingga Maret 2015 di 5 Taman Nasional seperti 1) Taman Nasional Sembilang, 2) Gunung Ciremai National Park, 3) Manupeu Tanah Daru National Park, 4) Gunung Merapi Taman Nasional dan 5) Bromo Tengger Semeru Taman Nasional. Kegiatan ini untuk memperkuat Capacity Building stakeholder yang relevan dalam rangka pemulihan lahan kritis di kawasan konservasi tersebut untuk memulihkan lahan yang terdegradasi sehingga dapat memberikan kontribusi terhadap pemulihan ekosistem di kawasan konservasi tersebut. Dalam rangka memenuhi tujuan yang disebutkan di atas, dilakukan kegiatan berupa 1) peningkatan kerangka kelembagaan untuk pemulihan lahan kritis di kawasan konservasi, 2) penyusunan rencana restorasi lahan kritis di lokasi model, dan 3) Implementasi kegiatan restorasi pada lokasi yang telah ditentukan.

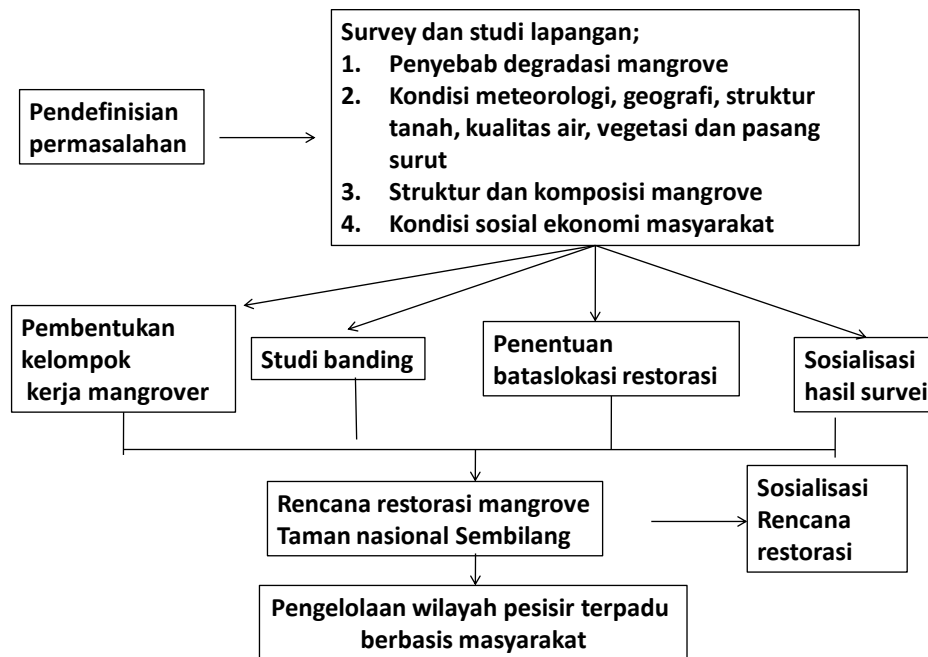
Taman Nasional Sembilang terletak di Banyuasin, Kabupaten Banyuasin. Kegiatan restorasi mangrove yang rencananya akan dilaksanakan di TN Sembilang untuk memulihkan kawasan mangrove yang saat ini dikelola sebagai tambak ikan. Kegiatan ini telah direncanakan oleh Manajemen TN Sembilang. Dalam rangka melaksanakan kegiatan restorasi, studi tentang lokasi restorasi calon telah dilakukan pada tahun 2010 sebagai Tahap 1 dari kegiatan restorasi ini. Kegiatan tersebut mencakup studi tentang kondisi meteorologi, pasang surut, vegetasi, komposisi mangrove, tanah, air, dan ekonomi sosial masyarakat sekitarnya. Selain itu, kegiatan studi banding dilakukan di dua lokasi di Bali yang telah menunjukkan keberhasilan dalam program restorasi mangrove.

Segala bentuk usaha pemanfaatan dan pengelolaan mangrove harus direncanakan secara seksama agar berkelanjutan, serta memerlukan data mengenai jenis, dinamika populasi dan komunitas, disertai dengan indikator yang dicerminkan oleh pola kisaran, peranan dalam komunitas dan struktur populasi dalam komunitas. Struktur dan komposisi vegetasi mangrove merupakan data dasar yang dapat memberi gambaran mengenai fisiognomi suatu komunitas mangrove (Tomlinson, 1986) yang meliputi basal area, kerapatan, dominasi, keragaman, diameter, tinggi dan zonasi vegetasi (Smith, 1992). Kondisi meteorologi, geografi, struktur tanah, kualitas air, vegetasi, pasang surut sangat berperan dalam upaya restorasi kawasan mangrove yang terdegradasi. Selain itu, keterlibatan masyarakat sekitarnya sangat menentukan keberhasilan restorasi mangrove. Mereka diharapkan menjadi ujung tombak pada setiap kegiatan, mulai dari sosialisasi, pembibitan sampai pada evaluasi kegiatan.

Rusaknya mangrove di berbagai wilayah di Indonesia menyebabkan berkurangnya kualitas dan kuantitas ekosistem mangrove sehingga fungsi hutan mangrove semakin tidak optimal. Mangrove banyak memberikan manfaat bagi manusia, dengan demikian membangun kembali hutan mangrove dan mempertahankan areal-areal hutan mangrove sangat penting.

Terkait dengan kegiatan *"Project on Capacity Building for Restoration of Ecosystems in Sembilang National Park Conservation Areas"* telah dilakukan serangkaian kegiatan survey di kawasan mangrove Semenanjung Banyuasin TNS Sumatera Selatan dan rencana atau implikasi kegiatan restorasi (Gambar 4). Restorasi hutan mangrove di Indonesia harus memiliki perencanaan dan penataan ruang yang matang agar manfaat ekosistem mangrove yang diharapkan dapat tercapai baik manfaat secara fisik, biologi, maupun sosial ekonomi. Restorasi ekologi pada dasarnya merupakan tindakan suilvikultur melalui rekayasa lingkungan, mulai dari penelusuran tapak hingga diketahui tabiat upaya-

upaya pemulihannya (Tarsoen, 2002). Lembaga Pengabdian Masyarakat (LPM) Universitas Sriwijaya mendapat kepercayaan dari Japan International Cooperation Agency (JICA) Jakarta untuk melaksanakan kegiatan berjudul: “*Project on capacity building for restoration of ecosystem in conservation areas*”. Kegiatan ini dilaksanakan di wilayah Taman Nasional bekerjasama dengan Pengelola Balai TNS, dan difokuskan untuk menyusun program restorasi tanaman mangrove di TNS, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan.



Gambar. Skema kegiatan restorasi mangrove di Taman Nasional Sembilang

Dalam implementasi kegiatan tersebut, stakeholders dan masyarakat di sekitar lokasi restorasi selalu dilibatkan. Di lapangan, masyarakat terlibat melalui peninjauan lapangan dan juga pada saat pengambilan data-data. Pertemuan formal yang melibatkan semua stakeholders dilakukan dua kali, yaitu *inception meeting* untuk mendapatkan masukan terhadap rencana kegiatan (Gambar 7), dan *final meeting* untuk mensosialisasikan hasil studi lapang (Gambar 8). Pertemuan dalam rangka pembentukan kelompok kerja mangrove juga dilakukan di lapang dan di Palembang (Gambar 9). Selain dari itu, dilakukan juga studi banding ke lokasi restorasi mangrove yang telah berhasil. Kegiatan studi banding ini juga mengikutsertakan masyarakat petambak (Gambar 10).

Dengan adanya patokan rencana greenbelt selebar 750 meter yang selanjutnya di-overlay dengan peta sebaran mangrove dan sebaran Tambak, maka dihasilkan Peta Rencana Restorasi Mangrove di Kawasan Semenanjung Banyuasin TN. Sembilang seperti disajikan pada Gambar 5. Selama kegiatan berlangsung, tim internal Universitas Sriwijaya melakukan koordinasi, konsultasi dan diskusi dengan pengelola TNS (Gambar 6).

Pembuatan Peta Area Restorasi dilaksanakan dengan memperhatikan beberapa faktor sebagai berikut:

1. Ketebalan minimal daerah Sabuk Hijau di sempadan Pantai berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan No. 70 Tahun 2008 tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan

dan Lahan serta Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove.

2. Penetapan Zonasi di Kawasan TN. Sembilang.
3. Kondisi Sosial-psikologi masyarakat petambak di area restorasi.
4. Luasan Area restorasi yang direncanakan seluas 200 Ha.

Berdasarkan hasil digitasi peta dan survei lapangan serta hasil inventarisir Tambak oleh Pihak TN. Sembilang, kondisi areal green belt, areal tambak dan lokasi restorasi seperti tertera pada Tabel di bawah ini.

Tabel. Inventarisasi dan identifikasi lokasi greenbelt, luasan tambak dan calon restorasi

No.	Uraian Lokasi	Luas lahan (ha)	Keterangan
1.	Area Greenbelt		
	Total green belt dengan ketebalan 750 m, (dari sungai Solok Buntu sampai Tambak di sisi paling Utara daerah Barong Besar)	709	
	Luas Area Mangrove di dalam kawasan greenbelt 750 meter	370	
	Luas Area yang dapat di restorasi (meliputi petakan tambak, tanggul antar tambak, serta area antara pinggir tambak dengan parit-parit)	339	
2.	Area Tambak		
	Luas total Petakan Tambak	930	
	Luas Area petakan tambak diluar area green belt dan tidak terkena restorasi	692	
	Luas Area petakan tambak di dalam area green belt yang akan terkena restorasi	238	
	Rencana restorasi mangrove melalui kegiatan JICA	200	

VII.2. Pembibitan Mangrove di Desa Teluk Payo Banyuasin

Salah satu wilayah di Kabupaten Banyuasin yang juga mengalami degradasi mangrove akibat kegiatan tambak adalah kawasan mangrove di Desa Teluk Payo. Penduduk Desa sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai nelayan dan petani kelapa. Selain melakukan kegiatan tersebut, terdapat aktivitas kegiatan budidaya perikanan (tambak). Kegiatan tambak ini telah dilakukan sejak tahun 1990-an. Kegiatan tambak dilakukan dengan sistem semi intensif.

Salah satu permasalahan pokok terjadinya kerusakan mangrove di daerah pertambakan adalah minimnya pengetahuan masyarakat petambak tentang pentingnya pelestarian ekosistem yang berimplikasi pada rendahnya kesadaran masyarakat petambak akan hal tersebut, sehingga warga tidak dapat melakukan kontrol terhadap kerusakan yang sudah terjadi pada ekosistem mangrove. Berkaitan dengan hal tersebut, Lembaga Pengabdian Masyarakat Universitas Sriwijaya mencoba memberikan

penyuluhan dan pendampingan kepada masyarakat petambak setempat. Kegiatan pendampingan yang dirintis masih terbatas pada kegiatan mensosialisasikan pentingnya peranan hutan mangrove dan pembuatan contoh demplot pembibitan mangrove kepada masyarakat di Desa Teluk Payo, Banyuasin.

Khalayak sasaran dalam kegiatan ini adalah masyarakat di Desa Teluk Payo, khususnya para petambak yang setiap hari berhubungan langsung dengan wilayah pesisir, termasuk hutan mangrove. Diharapkan juga, hasil dari kegiatan ini dapat disebarluaskan kepada masyarakat lainnya.

Pelaksanaan kegiatan PPM DIPA Unsri ini terdiri atas 2 Kegiatan utama :

Kegiatan pertama penyuluhan tentang arti penting dan jenis-jenis mangrove, cara pembibitan mangrove serta kegiatan rancangan evaluasi. Tahapannya sbb:

- a. Memberikan pre test sebagai upaya evaluasi sebelum pelaksanaan pengabdian (*pre test*) untuk menentukan skor dasar (*base score*).
- b. Memberikan penerangan dan pelatihan secara langsung kepada masyarakat petambak.
- c. Diskusi dan tanya jawab
- d. evaluasi sesudah pelaksanaan pengabdian (*post test*) untuk menentukan peningkatan pengetahuan dan kesadaran masyarakat

Kegiatan kedua Pembuatan Demplot Pembibitan Mangrove,

Tahapannya sebagai berikut :

1. Pembuatan Bedeng Pembibitan Mangrove

- Proses pembuatan bedeng pembibitan dilakukan oleh petambak yang terpilih, yakni **Bapak Suratman**, dengan didampingi oleh mahasiswa praktek lapang dan diawasi oleh tim dosen.
- Bahan pembuatan bedeng berasal dari bahan-bahan yang ada di dekat area pertambakan Teluk Payo, yakni dengan bahan utamanya adalah batang kayu dan daun nipah.
 - Bedeng pembibitan mangrove yang dibuat ada 2 buah, yakni yang berukuran 1x3 meter dan 1 x 2 meter dengan tinggi masing-masing 1 meter.

2. Pencarian propagul (buah) mangrove yang akan dibibitkan.

- Kegiatan pencarian propagul mangrove dilakukan oleh petambak, setelah sebelumnya dilakukan sharing dan diskusi dengan tim PPM Unsri tentang kriteria propagul yang baik dan bermutu.
- Propagul mangrove yang dibibitkan adalah dari jenis *Rhizophora mucronata* (Bakau), mengingat jenis mangrove ini merupakan jenis mangrove yang paling melimpah di daerah mangrove sekitar tambak Teluk Payo.

3. Pembibitan mangrove

- Proses pembibitan mangrove dilakukan oleh kelompok petambak yang dipimpin oleh Bapak Suratman mulai bulan September 2010 dan dilaksanakan hingga bulan Desember 2010 (sampai usia bibit 3 bulan)
- Untuk memastikan keberhasilan pembuatan demplot pembibitan mangrove ini, maka kegiatan ini didampingi secara rutin oleh mahasiswa dan dimonitor setiap bulannya oleh tim PPM UNSRI.
- Hasil monitoring kegiatan demplot pembibitan yang dilakukan oleh petambak menunjukkan hasil yang memuaskan, yakni dari 500 propagul yang mulai dibibitkan

pada bulan September, sampai dengan bulan ke-3 (Desember) semuanya hidup dan tumbuh dengan baik (*survival rate* 100%).

- Pada bulan ke-1 pasca pembibitan di dalam polybag (bulan Oktober), propagul telah tumbuh dengan rata-rata memiliki 2 kelopak daun.
- Pada bulan ke-2 pasca pembibitan di dalam polybag (bulan November), propagul telah tumbuh dengan rata-rata memiliki 4 kelopak daun, bahkan ada propagule yang telah memiliki 6 kelopak daun.

Meskipun kegiatan pendampingan demplot pembibitan mangrove ini secara fisik memiliki hasil yang cukup baik, tetapi tidak bisa dipungkiri bahwa keterlibatan petambak dan pemilik tambak masih belum maksimal. Ke depan tim merencanakan untuk mengaplikasikan sistem tumpang sari (*sylvofishery*) untuk beberapa tambak yang telah ada dengan sistem kemitraan, sehingga diharapkan kegiatan rehabilitasi mangrove tetap berjalan, dan kegiatan perekonomian petambak juga bisa telaksana.

IX. PENUTUP

Ekosistem mangrove berperan secara fisik, kimia dan biologis di kawasan pesisir atau perairan. Sekarang ini sudah banyak pihak yang melakukan reboisasi dengan menanam berbagai jenis mangrove. Sementara itu, ada pihak lain sengaja atau tidak telah merusaknya, sehingga ekosistem mangrove terganggu. Harus ada komitmen yang sungguh-sungguh dari berbagai pihak dalam menjaga dan melestarikan ekosistem mangrove dalam kaitannya dengan pembangunan lestariannya yang berkelanjutan dan berbasis masyarakat. Masyarakat di kawasan pesisir harus dilibatkan dalam pengelolaan ekosistem mangrove, mulai dari perencanaan sampai dengan evaluasi dan pengawasan. Ekosistem mangrove yang terjaga akan dapat mendukung berbagai kehidupan flora dan fauna perairan. Produk pertanian dari sektor perikanan pun dapat tetap eksis dengan adanya ekosistem mangrove yang dikelola dengan baik.

BAHAN PUSTAKA

- Bengen, D.G. 2000. Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem dan Sumber daya Pesisir (Prosiding Pelatihan Untuk Pelatih Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu, Bogor 13-18 November 2000. Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan IPB).
- _____. 2001. Ekosistem dan Sumber daya Pesisir dan Laut Serta Pengelolaan Secara Terpadu dan Berkelanjutan (Prosiding Pelatihan Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu, Bogor 29 Oktober – 3 November 2001. Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan IPB).
- _____. 2002. Sinopsis Ekosistem dan Sumber daya Alam Pesisir dan Laut Serta Prinsip Pengelolaannya. Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan IPB.
- Dahuri R., Y. Rais, S. Putra, M.J. Sitepu. 2001. Pengelolaan Sumber daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Dahuri, R. *et al.* 1998. "Penyusunan Konsep Pengelolaan Sumber daya Pesisir dan Lautan yang Berakar dari Masyarakat" Kerjasama Ditjen Bangda dengan Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan, IPB. Laporan Akhir.
- Departemen Kelautan dan Perikanan R.I., 2002. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. : Kep. 10/Men/2002 Tentang Pedoman Umum Perencanaan Pengelolaan Pesisir Terpadu.

- Gordon, H.S., 1954. The Economic Theory of a Common Property Resource.: the Fishery. *Journal of Political Economics*, 62 (2): 124 – 142.
- Kusumastanto, T., 2002. Reposisi “Ocean Policy” Dalam Pembangunan Ekonomi Indonesia Di Era Otonomi Daerah. Orasi Ilmiah: Guru Besar Tetap Bidang Ilmu Kebijakan Ekonomi Perikanan dan Kelautan, FPIK-IPB.
- Latama, G., A. Wantasen, A. Utiah, Desniarti, Dinarwan, Indra, J. Rimper, H. Sinjal, N.A. Umar, S. Darwisito, T. Arifin dan Y. Paongan. 2002. Pengelolaan Wilayah Pesisir Berbasis Masyarakat di Indonesia. Makalah Kelompok 2 Falsafah sains. Program Pascasarjana IPB, Bogor.
- Munandar, R.A. Suwignyo, A. Nose, Y. Okimoto, K. Ikeda, Sarno and K. Oshima. 2008. Development of CDM Model of Mangrove Forest: I. An Estimation of Net CO₂ Fixation Capacity by Method of Growth Curve Analysis. Paper presented at Bilateral Exchange Program, JSPS-DGHE Joint Research Project 2005-2008. Directorate of Human Resources, DGHE Indonesia and JSPS Japan. April 2008. page 16-20.
- Munandar, R.A. Suwignyo, and Sarno. 2008. An estimation of CO₂ fixation capacity in *Rhizophora apiculata* mangrove forest using growth curve methods developed by direct biomass measurement and by allometric method. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan BKS-PTN Barat Bidang Ilmu-ilmu pertanian. Universitas Syiah Kuala, 22-26 Juli 2008.
- Munandar, R.A. Suwignyo, A. Nose, Sarno and Sabarudin. 2009. Model CDM of Mangrove Forest: An estimation of net CO₂ fixation capacity in mangrove forest by using methods of CO₂ gas exchange and allometric method. Paper presented at The International Seminar on Sustainable Biomass Production and Utilization: Challenges and Opportunities. Bandar Lampung, Indonesia, August 3 -4, 2009.
- Munandar, Sarno, Rujito A. Suwignyo, Sabaruddin, and A Nose. 2011. Mangrove soil characteristics and growth of replanted *Rhizophora apiculata* BL. at various ecosystems in Indonesia. Paper presented at International Seminar on Climate Change: Environment Insight for Cimate Change Mitigation. Sebelas Maret University. Solo, 4-5 March 2011.
- Nugroho, dkk. 2001. Pengelolaan Wilayah Pesisir untuk Pemanfaatan Sumber daya Alam yang Berkelanjutan (Peper Kelompok IV Mata Kuliah Falsafah Sain, IPB).
- Peraturan Menteri Kehutanan. 2004. Bagian Kelima: Pedoman Pembuatan Tanaman Rehabilitasi Hutan Mangrove-Kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan Sumber Dana DAK-DR. Lampiran Nomor P.04/Menhut-V/2004.
- Sarno, Munandar, R.A. Suwignyo, Z. Dahlan, dan Moh. R. Ridho. 2007. reboisasi Mangrove: menciptakan ekosistem pesisir yang berkelanjutan. Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional IX. Mercure Convention Center: 20 – 22 Nopember 2007, Jakarta.
- Sarno, Munandar, R.A. Suwignyo, Z. Dahlan, and M.R. Ridho. 2009. Study of Growth and Biomass Production of *Rhizophora apiculata* in the Coastal Ecosystems by Allometric Method. Paper presented at International Conference of Biological Science 2009 (ICBS 2009). Faculty of Biology UGM. Yogyakarta, October 16 – 17, 2009. Poster Session.
- Sarno, R.A. Suwignyo, Munandar, Z. Dahlan, and M.R. Ridho. 2010. The Status of Mangroves Ecosystem: Reforested of *Rhizophora apiculata* Blume. and Natural

- Mangrove forest in Riau. Paper presented at International Seminar-Workshop on: "Integrated Lowland Development and Management". Palembang March 18-20, 2010.
- Sarno, Rujito A. Suwignyo dan Dwi Puspa Indriani. 2010. Analisis vegetasi mangrove dalam upaya menjaga keanekaragaman dan potensi mangrove. Laporan akhir penelitian unggulan kompetitif. Dana DIPA Unsri tahun 2010.
- Sarno, Rujito A. Suwignyo, T. Z. Ulqodry, Munandar, E. S. Halimi, H. Miyakawa, dan Tatang. 2011. Degradasi dan Pertumbuhan mangrove pada lahan bekas tambak di Solok Buntu Taman Nasional Sembilang, Sumatera Selatan. Semirata BKS PTN Wilayah Barat 23-25 Mei 2011. Fakultas Pertanian Unsri Palembang.
- Susilo, S.B. 1999. Perencanaan perikanan nasional dengan pendekatan model dan simulasi. J. Il. Pert. Indo. Vol. 8(2).
- Suwignyo, R.A., Munandar dan Sarno. 2008. Konservasi *Kandelia candel* sebagai upaya menjaga biodiversitas hayati mangrove. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Biodiversitas II. Departemen Biologi, FMIPA Universitas Airlangga. Surabaya 19 Juli 2008.
- Suwignyo, R.A., Yakup Parto, Munandar, Sarno, dan Bagus Hikmawan. 2009. Early Growth and Adaptation Capabilities of Rhizophora Mangrove in the Estuary of the Musi River, South Sumatra. Journal Agria, Faculty of Agriculture Sriwijaya University.
- Suwignyo, R.A., Sarno, T. Zia Ulqodry, E.S. Halimi, and Munandar. 2011. Report of JICA Project on capacity building for restoration of ecosystem in conservation areas (JICA-RECA). Sembilang National Park Mangrove Restoration. International collaboration activity among Institute for Community Service & Development (LPM), Sriwijaya University, Japan International Cooperation Agency, and Sembilang National Park. Funded by JICA.
- Suwignyo, R.A., A. Nose, Munandar, F. Matsumoto, and Sarno. 2011. Growth characteristics of mangrove seedling at a different shading treatments and its leaf photosynthesis under tropical condition. Paper presented at International Seminar on Climate Change: Environment Insight for Climate Change Mitigation. Sebelas Maret University. Solo, 4-5 March 2011.
- Zamani, N.P dan Darmawan, 2000. Pengelolaan Sumber daya Pesisir Terpadu Berbasis Masyarakat. Prosiding Pelatihan untuk Pelatih Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu, Bogor 21 – 26 Februari 2000. Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan IPB, Bogor.
- Metode "Ecological Mangrove Restoration" milik Roy Robin Lewis III dan Mangrove Action Project. Manual EMR dapat didownload di www.mangroveactionproject.org
Tulisan teknis tentang restorasi mangrove dapat dibaca di www.mangroverestoration.org MANGROVE ACTION PROJECT-INDONESIA-2007